

Вступне завдання до літньої фізико-математичної школи

"Мудрамакітра - 2021" фізичне відділення

III курс

1) У металевому диску зробили виріз у вигляді сектора. Як зміниться кут α , що характеризує цей виріз, якщо диск нагріти?

2) Експериментатор Валера почав досліджувати рух сонячного зайчика, який спочатку знаходився в стані спокою, а потім з постійною швидкістю почав пересуватись вздовж прямої, а в кінці шляху знову замер. Валера раз на хвилину записував в таблицю координату зайчика:

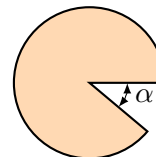


Рис. 1: Рисунок до задачі 1

t, хв	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x, м	0	0	-	7	-	-	-	47	-	-	50

Правда декілька разів Валера відволікався і пропустив декілька вимірів (прочерки в таблиці). Допоможіть експериментатору визначити в який момент зайчик почав рух. З якою швидкістю зайчик переміщувався? Також заповніть пропуски в таблиці.

3) 1 калорія - це кількість теплоти, яку необхідно передати 1 г води, щоб нагріти її на 1°C . На упаковці йогурта можна прочитати: калорійність 80 ккал/100г та маса 125 г. Скільки джоулів енергії може отримати організм з такої упаковки йогурту? Вважаючи, що взимку потужність теплових втрат людини 120 Вт, а ККД організму - 60%, визначити, на який час вистачить упаковки йогурту для компенсації теплових втрат? Питома теплоємність води 4200 Дж/кг · К

4) З однакових резисторів опором по 5 Ом необхідно отримати опір 3 Ом. Як треба їх з'єднати, для того щоб обійтись найменшою кількістю резисторів?

5) Сашко та Костя — спортсмени-веслярі, беруть участь у естафеті: Костя пливе проти течії а Сашко за течією. Коли їхні човни розминулись, то один зі спортсменів кинув у човен іншого естафетну паличку. Хлопці не помічають, що паличка потрапила у воду на лінії розминання човнів і продовжують рухатись з тими самими швидкостями. Через 10 хв їм повідомляють, що паличка рухається за течією, тому вони змінили напрям руху на зворотній. Яка швидкість течії, якщо Костя може наздогнати паличку на відстані 2 км від місця розминання човнів? На якій відстані від місця розминання човнів зустрінеться з паличкою Сашко? (вважайте, що хлопці веслюють з однаковою швидкістю)

Правила оформлення роботи: Конкурсну роботу потрібно надіслати за адресою mudra.makytra.ph@gmail.com (фізичне відділення) у текстовому редакторі «Microsoft Word» 12 шрифтом Times New Roman (одним файлом) або у системі розмітки L^AT_EX, розв'язання кожної задачі починати з нового аркушу, **Назва листа** (віконце «Тема» електронного повідомлення) – «Заочна олімпіада Мудрамакітра-2021», назва вкладеного документу з розв'язками – Ваше прізвище, ім'я та курс, за який Ви написали олімпіаду. (наприклад: Шевченко Петро, школа №1, 3 курс). Нічого іншого в назві вкладеного файлу бути не повинно!

Перед розв'язком кожної задачі мають бути записані її номер та умова. Розв'язки потрібно писати *зрозуміло, чітко, детально*. Всі позначення, які зустрічаються на кресленнях, повинні бути пояснені (введені) в тексті розв'язання. Всі твердження, які використовуються в розв'язанні, *мають бути обґрунтованими*. Кожна задача оцінюється від 0 до 7 балів в залежності від просування у розв'язанні. **Роботу потрібно надіслати до 7 червня 2021 року включно.**

Бажаємо успіхів!